

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Motor vehicle brake control device for controlling brakes based upon pedal stroke and master cylinder pressure

Patent Number: DE19917311

Publication date: 1999-10-28

Inventor(s): ONUMA YUTAKA (JP); SUGITANI TATSUO (JP)

Applicant(s): TOYOTA MOTOR CO LTD (JP)

Requested Patent: JP11301434

Application Number: DE19991017311 19990416

Priority Number(s): JP19980122889 19980416

IPC Classification: B60T13/66; B60T8/00; B60T8/60

EC Classification: B60T8/32D14, B60T8/40J, B60T13/66B, B60T13/68C

Equivalents: GB2336413

Abstract

The pressure to be supplied to selected wheel cylinders is determined by laying two weights (1- alpha , alpha) on the brake pedal depression stroke (Sp) and the master cylinder brake fluid pressure (Pm), respectively, the first weight decreasing and the second weight increasing with increasing determined brake fluid pressure. The device includes devices for detecting the stroke of the depression of the brake pedal and a pressure of the brake fluid compressed by the master cylinder. A further device determines a pressure of the brake fluid for supply to a selected one or ones of the wheel cylinders under a control of the control device to increase along with increase of the depression stroke of the brake pedal as well as increase of the brake fluid pressure to the master cylinder by laying two weight on the participation of the depression stroke of the brake pedal in the pressure increase and the participation of the brake fluid pressure by the master cylinder in the pressure increase, respectively. The first weight is decreased while the second weight is increased relative to one another along with increase of determined brake fluid pressure.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

特開平11-301434

(43)公開日 平成11年(1999)11月2日

(51)Int.Cl.⁶
B60T 8/00

識別記号

府内整理番号

F I

B60T 8/00

技術表示箇所

2

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全6頁)

(21)出願番号

特願平10-122889

(22)出願日

平成10年(1998)4月16日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 大沼 豊

愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車
株式会社内

(73)発明者 杉谷 達夫

愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車
株式会社内

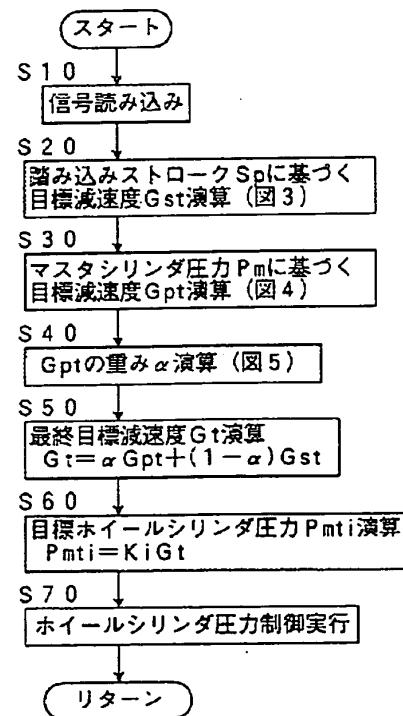
(74)代理人 弁理士 明石 昌毅

(54)【発明の名称】車両の制動力制御装置

(57)【要約】

【課題】 運転者の制動要求に応じて制動力を高精度に且適正に制御する。

【解決手段】 ブレーキペダル12の踏み込みストロークSpに基づく目標減速度Gstを演算し(S20)、マスターシリンダ圧力Pmに基づく目標減速度Gptを演算し(S30)、前回演算された最終目標減速度Gtに基づき目標減速度Gptに対する重みαを演算し(S40)、目標減速度Gpt及び目標減速度Gstの重み付け和として最終目標減速度Gtを演算し(S50)、各輪の目標ホイールシリンダ圧力Ptiを最終目標減速度Gtに比例する値として演算し(S60)、各輪のホイールシリンダ圧力Piが目標ホイールシリンダ圧力Ptiになるようフィードバック制御する(S70)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】運転者によるブレーキペダルの踏み込み操作に対応する状態量を検出し、検出された状態量に応じた目標制動力を演算し、制動力が前記目標制動力になるよう制御する車両の制動力制御装置に於いて、前記状態量はマスタシリンダ圧力及び前記ブレーキペダルの踏み込みストロークであり、前記マスタシリンダ圧力及び前記踏み込みストロークの少なくとも一方に応じて前記目標制動力に対する前記マスタシリンダ圧力及び前記踏み込みストロークの寄与度合を変更することを特徴とする車両の制動力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の制動装置に係り、更に詳細には制動力制御装置に係る。

【0002】

【従来の技術】自動車等の車両の制動力制御装置の一つとして、例えば特開平9-30394号公報に記載されている如く、マスタシリンダ圧力及びマスタシリンダ圧力の変化に基づき車両の目標減速度を演算し、減速度が目標減速度になるよう制動力を制御する制動力制御装置が従来より知られている。

【0003】かかる制動力制御装置によれば、制動力はマスタシリンダ圧力及びマスタシリンダ圧力の変化の両者に応じて制御されるので、例えばブレーキペダルに対する踏力が同一であってもブレーキペダルの踏み込み速度が高いほど制動力が高くなるので、目標減速度がマスタシリンダ圧力のみに基づき演算される場合に比して、制動力を運転者の制動要求に応じて適正に制御することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一般に、ブレーキペダルに対する踏力とマスタシリンダ圧力との間には図6に示されている如き関係があり、ブレーキペダルに対する踏力が低いときには圧力センサにより検出されるマスタシリンダ圧力に基づくブレーキペダル踏力の推定精度が低いので、上述の如き従来の制動力制御装置に於いてはブレーキペダルに対する踏力が低いときに制動力を運転者の制動要求に応じて高精度に制御することができない。

【0005】またマスタシリンダ圧力の代替値としてブレーキペダルの踏み込みストロークを使用することが考えられるが、ブレーキペダルに対する踏力とブレーキペダルの踏み込みストロークとの間には図7に示されている如き関係があり、ブレーキペダルの踏み込みストロークが大きいときにはストロークセンサにより検出される踏み込みストロークに基づくペダル踏力の推定精度が低いので、制動力がブレーキペダルの踏み込みストロークに基づき制御される場合には、ブレーキペダルの踏み込みストロークが大きいときに制動力を運転者の制動要求

に応じて高精度に制御することができない。

【0006】更に一般に、運転者は希望する減速度が低い領域に於ては主としてブレーキペダルの踏み込みストロークを制御するのに対し、希望する減速度が高い領域に於ては主としてブレーキペダルに対する踏力を制御する傾向があるので、マスタシリンダ圧力又はブレーキペダルの踏み込みストロークの何れかに基づき制動力を制御する場合には、制動力を運転者の制動要求に応じて適正に制御することが困難である。

【0007】本発明は、マスタシリンダ圧力又はブレーキペダルの踏み込みストロークに基づき制動力を制御するよう構成された従来の制動力制御装置に於ける上述の如き問題に鑑みてなされたものであり、本発明の主要な課題は、マスタシリンダ圧力に基づくブレーキペダル踏力の推定精度及び踏み込みストロークに基づくブレーキペダル踏力の推定精度が運転者のブレーキペダル操作によって異なること、及び運転者が希望する減速度により運転者の制御態様が異なることに着目して、マスタシリンダ圧力及びブレーキペダルの踏み込みストロークの両者を考慮することにより、運転者の制動要求に応じて制動力を高精度に且適正に制御することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述の主要な課題は、本発明によれば、請求項1の構成、即ち運転者によるブレーキペダルの踏み込み操作に対応する状態量を検出し、検出された状態量に応じた目標制動力を演算し、制動力が前記目標制動力になるよう制御する車両の制動力制御装置に於いて、前記状態量はマスタシリンダ圧力及び前記ブレーキペダルの踏み込みストロークであり、前記マスタシリンダ圧力及び前記踏み込みストロークの少なくとも一方に応じて前記目標制動力に対する前記マスタシリンダ圧力及び前記踏み込みストロークの寄与度合を変更することを特徴とする車両の制動力制御装置によって達成される。

【0009】上記請求項1の構成によれば、マスタシリンダ圧力及びブレーキペダルの踏み込みストロークに応じた目標制動力が演算され、マスタシリンダ圧力及び踏み込みストロークの少なくとも一方に応じて目標制動力に対するマスタシリンダ圧力及び踏み込みストロークの寄与度合が変更されるので、例えば寄与度合を運転者が希望する減速度に応じて変更することにより、運転者の制動要求に応じて制動力を高精度に且適正に制御することが可能になる。

【0010】

【課題解決手段の好ましい態様】本発明の一つの好ましい態様によれば、上記請求項1の構成に於いて、マスタシリンダ圧力に基づく目標減速度及びブレーキペダルの踏み込みストロークに基づく目標減速度が演算され、目標制動力は二つの目標減速度の重み付け和に基づき演算され、二つの目標減速度の重みが変更されることにより

目標制動力に対するマスタシリング圧力及び踏み込みストロークの寄与度合が変更されるよう構成される（好みしい態様1）。

【0011】本発明の他の一つの好みしい態様によれば、上記好みしい態様1の構成に於いて、二つの目標減速度の重みは二つの目標減速度の何れかに基づき変更されるよう構成される（好みしい態様2）。

【0012】本発明の他の一つの好みしい態様によれば、上記好みしい態様1の構成に於いて、二つの目標減速度の重みは前回演算された目標制動力又はこれに対応する値に基づき変更されるよう構成される（好みしい態様3）。

【0013】

【発明の実施の形態】以下に添付の図を参照しつつ、本発明を好みしい実施形態について詳細に説明する。

【0014】図1は本発明による車両の制動力制御装置の一つの実施形態の油圧回路及び電子制御装置を示す概略構成図である。

【0015】図1に於て、10は油圧式の制動装置を示しており、制動装置10は運転者によるブレーキペダル12の踏み込み操作に応答してブレーキオイルを圧送するマスタシリングダ14を有している。マスタシリングダ14には左前輪用のブレーキ油圧制御導管16及び右前輪用のブレーキ油圧制御導管18の一端が接続され、これらのブレーキ油圧制御導管の他端にはそれぞれ左前輪及び右前輪の制動力を制御するホイールシリングダ20FL及び20FRが接続されている。またブレーキ油圧制御導管16及び18の途中にはそれぞれ常閉型の電磁開閉弁2FL及び22FRが設けられている。

【0016】マスタシリングダ14にはストロークシミュレータ24及びリザーバ26が接続されており、リザーバ26には油圧供給導管28及び油圧排出導管30の一端が接続されている。油圧供給導管28の途中には電動機32により駆動されるオイルポンプ34が設けられており、油圧供給導管28の他端は左前輪用の油圧供給導管36FL及びブレーキ油圧制御導管16の一部を介して左前輪のホイールシリングダ20FLに接続され、右前輪用の油圧供給導管36FR及びブレーキ油圧制御導管18の一部を介して右前輪のホイールシリングダ20FRに接続され、左後輪用の油圧供給導管36RLを介して左後輪のホイールシリングダ20RLに接続され、左後輪用の油圧供給導管36RRの一部及び右後輪用の油圧供給導管36RRを介して右後輪のホイールシリングダ20RRに接続されている。

【0017】同様に油圧排出導管30の他端は左前輪用の油圧排出導管38FL、左前輪用の油圧供給導管36FLの一部及びブレーキ油圧制御導管16の一部を介して左前輪のホイールシリングダ20FLに接続され、右前輪用の油圧排出導管38FR、右前輪用の油圧供給導管36FR及びブレーキ油圧制御導管18の一部を介して右前輪のホ

イールシリングダ20FRに接続され、左前輪用の油圧排出導管38FLの一部、左後輪用の油圧排出導管38RL及び左後輪用の油圧供給導管36RLの一部を介して左後輪のホイールシリングダ20RLに接続され、左後輪用の油圧排出導管38RLの一部及び右後輪用の油圧排出導管38RR及び右後輪用の油圧供給導管36RRの一部を介して右後輪のホイールシリングダ20RRに接続されている。

【0018】油圧供給導管36FL、36RL、36RL、36RRの途中にはそれぞれ常閉型の電磁流量制御弁40FL、40FR、40RL、40RRが設けられており、油圧排出導管38FL、38RL、38RL、38RRの途中にはそれ

ぞれ常閉型の電磁流量制御弁42FL、42FR、42RL、42RRが設けられている。ブレーキ油圧制御導管16及び18にはそれぞれ対応する制御導管内の圧力をホイールシリングダ20FL及び20FR内の圧力Pfl、Pfrとして検出する圧力センサ44FL及び44FRが設けられており、油圧供給導管36RL及び36RRにはそれぞれ対応する導管内の圧力をホイールシリングダ20RL及び20RR内の圧力Prl、Prrとして検出する圧力センサ44RL及び44RRが設けられている。

【0019】更にブレーキペダル12にはその踏み込みストロークSpを検出するストロークセンサ46が設けられ、マスタシリングダ14と右前輪用の電磁開閉弁22FRとの間のブレーキ油圧制御導管18には該制御導管内の圧力をマスタシリングダ圧力Pmとして検出する圧力センサ48が設けられている。またオイルポンプ34の吐出側の油圧供給導管28には該制御導管内の圧力をポンプ供給圧力Ppとして検出する圧力センサ50が設けられている。

【0020】電磁開閉弁22FL、22FR、電動機32及び電磁流量制御弁42FL、42FR、42RL、42RRは後に詳細に説明する如く電子制御装置52により制御される。電子制御装置52はマイクロコンピュータ54と駆動回路56となりなっており、マイクロコンピュータ54は図1には詳細に示されていないが例えば中央処理ユニット(CPU)と、リードオンリメモリ(ROM)と、ランダムアクセスメモリ(RAM)と、入出力ポート装置とを有し、これらが双方向性のコモンバスにより互いに接続された一般的な構成のものであってよい。

【0021】マイクロコンピュータ54の入出力ポート装置には、圧力センサ44FL～44RRよりそれぞれホイールシリングダ20FL～20RR内の圧力Pi(i=f1, f2, r1, r2)を示す信号、ストロークセンサ46よりブレーキペダル12の踏み込みストロークSpを示す信号、圧力センサ48よりマスタシリングダ圧力Pmを示す信号、圧力センサ50よりポンプ供給圧力Ppを示す信号が入力されるようになっている。

【0022】またマイクロコンピュータ54のROMは後述の制御フローを記憶しており、CPUは上述の各センサにより検出されたブレーキペダル12の踏み込みス

トローカ S_p 及びマスタシリンダ圧力 P_m に基づき後述の如く車輌の目標減速度を演算し、目標減速度に基づき各輪の目標ホイールシリンダ圧力を演算し、各輪のホイールシリンダ圧力が目標ホイールシリンダ圧力になるよう制御する。

【0023】次に図2に示されたフローチャートを参照して図示の実施形態による制動力制御装置の作動について説明する。尚図2に示されたフローチャートによる制御は図には示されていないイグニッションスイッチがオンに切り換えることにより開始され、所定の時間毎に繰返し実行される。またイグニッションスイッチがオンに切り換えると、ステップ10に先立ち電磁開閉弁22FL、22FRが閉弁されることによりマスタシリンダ14とホイールシリンダ20FL、20FRとの連通が遮断される。

【0024】まずステップ10に於いてはストロークセンサ46により検出されたブレーキペダル12の踏み込みストローク S_p を示す信号等の読み込みが行われ、ステップ20に於いては図3に示されたグラフに対応するマップより踏み込みストローク S_p に基づく目標減速度 G_{st} が演算され、ステップ30に於いては図4に示されたグラフに対応するマップよりマスタシリンダ圧力 P_m に基づく目標減速度 G_{pt} が演算される。

【0025】ステップ40に於いては前回演算された最終目標減速度 G_t に基づき図5に示されたグラフに対応するマップよりマスタシリンダ圧力 P_m に基づく目標減速度 G_{pt} に対する重み α ($0 \leq \alpha \leq 1$) が演算され、ステップ50に於いては下記の式1に従って目標減速度 G_{pt} 及び目標減速度 G_{st} の重み付け和として最終目標減速度 G_t が演算される。

$$G_t = \alpha G_{pt} + (1 - \alpha) G_{st} \quad \dots (1)$$

【0026】ステップ60に於いては最終目標減速度 G_t に対する各輪の目標ホイールシリンダ圧力の係数(正の定数)を K_i ($i = f1, f2, r1, r2$) として、下記の式2に従って各輪の目標ホイールシリンダ圧力 P_{ti} ($i = f1, f2, r1, r2$) が演算される。

$$P_{ti} = K_i G_t \quad \dots (2)$$

【0027】ステップ70に於いては各輪のホイールシリンダ圧力 P_{ti} が目標ホイールシリンダ圧力 P_{tli} になるようフィードバック制御される。この場合、運転者によりブレーキペダル12が踏み込まれておらず、最終目標減速度 G_t が0であるときには、オイルポンプ34は駆動されず、電磁開閉弁22FL、22FRは閉弁状態に維持され、電磁流量制御弁42FL、42FR、42RL、42RRも図1の位置に維持され、従って各輪に制動力は与えられない。

【0028】これに対し運転者によってブレーキペダル12が踏み込まれることにより踏み込みストローク S_p が基準値 S_{p0} 以上であるときには、各輪のホイールシリンダ20FL～20RR内の圧力 $P_{f1} \sim P_{r2}$ が目標ホイール

シリンダ圧力 $P_{f1} \sim P_{r2}$ になるよう、必要に応じて電動機32によりオイルポンプ34が駆動されると共に、電磁流量制御弁42FL、42FR、42RL、42RRがフィードバック制御され、これにより各輪の制動力が運転者によるブレーキペダル12の踏み込み操作に応じて制御される。

【0029】かくして図示の実施形態によれば、ステップ20に於いてブレーキペダル12の踏み込みストローク S_p に基づく目標減速度 G_{st} が演算され、ステップ30に於いてマスタシリンダ圧力 P_m に基づく目標減速度 G_{pt} が演算され、ステップ40に於いて前回演算された最終目標減速度 G_t に基づく目標減速度 G_{pt} に対する重み α が演算され、ステップ50に於いて目標減速度 G_{pt} 及び目標減速度 G_{st} の重み付け和として最終目標減速度 G_t が演算され、ステップ60に於いて各輪の目標ホイールシリンダ圧力 P_{ti} が最終目標減速度 G_t に比例する値として演算され、ステップ70に於いて各輪のホイールシリンダ圧力 P_{ti} が目標ホイールシリンダ圧力 P_{tli} になるようフィードバック制御される。

【0030】従って図示の実施形態によれば、マスタシリンダ圧力 P_m に基づく目標減速度 G_{pt} に対する重み α は運転者によるブレーキペダル12の踏み込み操作量が小さい領域に於いては小さく、踏み込み操作量の増大につれて漸次大きくなるよう可変設定されるので、最終目標減速度 G_t がマスタシリンダ圧力 P_m 又はブレーキペダル12の踏み込みストローク S_p のみに基づき演算される場合や、重み α が一定である場合に比して、各輪のホイールシリンダ圧力 P_{ti} を運転者によるブレーキペダル12の踏み込み操作に応じて精度よく制御することができ、これにより各輪の制動力を運転者の制動要求に応じて高精度に制御することができる。

【0031】特に図示の実施形態によれば、踏み込みストローク S_p に基づく目標減速度 G_{st} 及びマスタシリンダ圧力 P_m に基づく目標減速度 G_{pt} が演算され、前回演算された最終目標減速度 G_t に基づく目標減速度 G_{pt} に対する重み α が演算され、目標減速度 G_{pt} 及び目標減速度 G_{st} の重み付け和として最終目標減速度 G_t が演算され、各輪の目標ホイールシリンダ圧力 P_{ti} が最終目標減速度 G_t に比例する値として演算されるので、各輪の目標ホイールシリンダ圧力 P_{ti} 自体が目標減速度 G_{pt} 及び目標減速度 G_{st} の重み付け和に基づき演算される場合に比して、各輪の目標ホイールシリンダ圧力 P_{ti} を単純に演算することができる。

【0032】以上に於いては本発明を特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

【0033】例えば上述の実施形態に於いては、最終目標減速度 G_t はマスタシリンダ圧力 P_m に基づく目標減

速度 G_{pt} 及び踏み込みストローク S_p に基づく目標減速度 G_{st} の重み付け和として演算されるようになっているが、例えばマスタシリンダ圧力の変化率 ΔP_m が演算され、変化率 ΔP_m に基づき予め設定されたマップよりマスタシリンダ圧力の変化率 ΔP_m に基づく目標減速度 ΔG_{pt} が演算され、最終目標減速度 G_t が目標減速度 G_{pt} 及び ΔG_{pt} と目標減速度 G_{st} との重み付け和として演算されてもよい。

【0034】また上述の実施形態に於いては、目標減速度 G_{pt} に対する重み α は前回演算された最終目標減速度 G_t に基づき演算されようになっているが、重み α は目標減速度 G_{pt} 又は目標減速度 G_{st} に基づき演算されてもよい。

【0035】また上述の実施形態に於いては、マスタシリンダ圧力 P_m に基づく目標減速度 G_{pt} は図4に示された線形のマップより演算されるようになっているが、目標減速度 G_{pt} を演算するためのマップは図4に於いて破線にて示されている如く、非線形のマップより演算されてもよい。

【0036】また上述の実施形態に於いては、ステップ60に於いて最終目標減速度 G_t に基づき各輪の目標ホイールシリンダ圧力 P_{ti} を演算するための係数 K_i は定数であるが、これらの係数 K_i は例えば車輛の走行状態や走行環境に応じて可変設定されてもよい。

【0037】更に上述の実施形態に於いては、マスタシリンダ14にブースタが設けられていないが、制動装置10はマスタシリンダにブースタが設けられたものであってもよく、またブレーキ油圧はオイルポンプ34が必要に応じて電動機32によって駆動されることにより供給されるようになっているが、図1に於いて仮想線により示されている如く、制動装置10にアクチュエータが設けられてもよい。

【0038】

【発明の効果】以上の説明より明らかである如く、本發

明の請求項1の構成によれば、マスタシリンダ圧力及びブレーキペダルの踏み込みストロークに応じた目標制動力が演算され、マスタシリンダ圧力及び踏み込みストロークの少なくとも一方に応じて目標制動力に対するマスタシリンダ圧力及び踏み込みストロークの寄与度合が変更されるので、例えば寄与度合を運転者が希望する減速度に応じて変更することにより、運転者の制動要求に応じて制動力を高精度に且適正に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による車輛の制動力制御装置の一つの実施形態の油圧回路及び電気式制御装置を示す概略構成図である。

【図2】図示の実施形態による制動力制御装置の作動を示すフローチャートである。

【図3】ブレーキペダルの踏み込みストローク S_p と目標減速度 G_{st} との関係を示すグラフである。

【図4】マスタシリンダ圧力 P_m と目標減速度 G_{pt} との関係を示すグラフである。

【図5】前回演算された最終目標減速度 G_t と目標減速度 G_{pt} に対する重み α との関係を示すグラフである。

【図6】ブレーキペダルに対する踏力とマスタシリンダ圧力 P_m との関係を示すグラフである。

【図7】ブレーキペダルに対する踏力と踏み込みストローク S_p との関係を示すグラフである。

【符号の説明】

10 … 制動装置

12 … ブレーキペダル

14 … マスタシリンダ

20 FL~20 RR … ホイールシリンダ

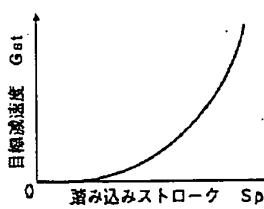
44 FL~44 RR … 圧力センサ

46 … ストロークセンサ

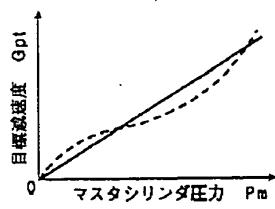
48, 50 … 圧力センサ

52 … 電子制御装置

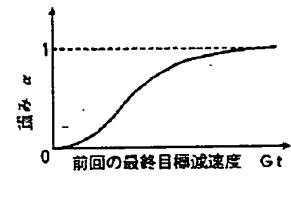
【図3】



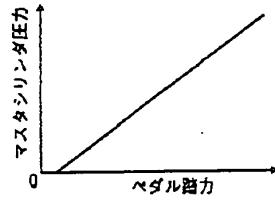
【図4】



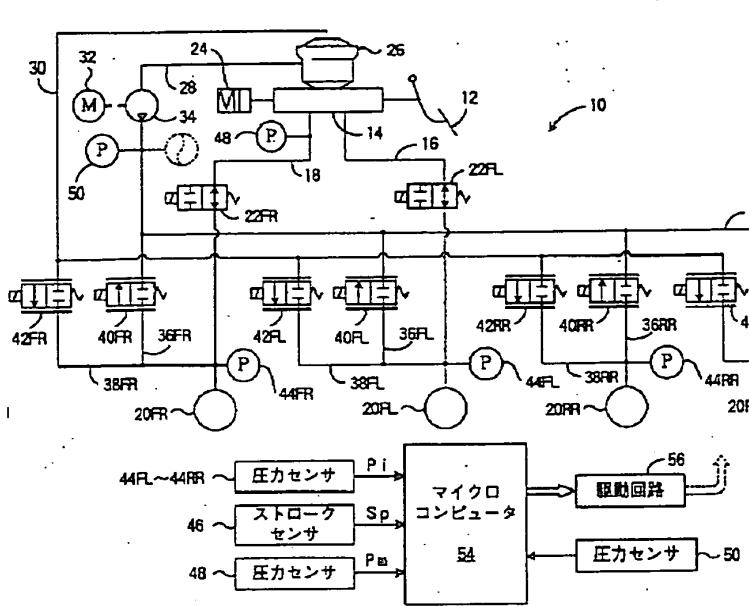
【図5】



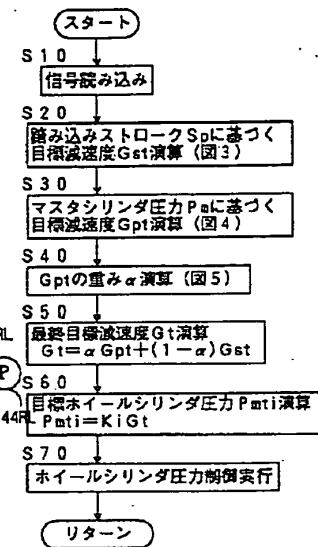
【図6】



【図 1】



【図 2】



【図 7】

